

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-249897

(P2010-249897A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

F I

G02F 1/1339 500

G02F 1/1339 505

テーマコード (参考)

2H189

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-96700 (P2009-96700)
 (22) 出願日 平成21年4月13日 (2009. 4. 13)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 丸山 邦雄
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 花川 学
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 今井 克浩
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内

最終頁に続く

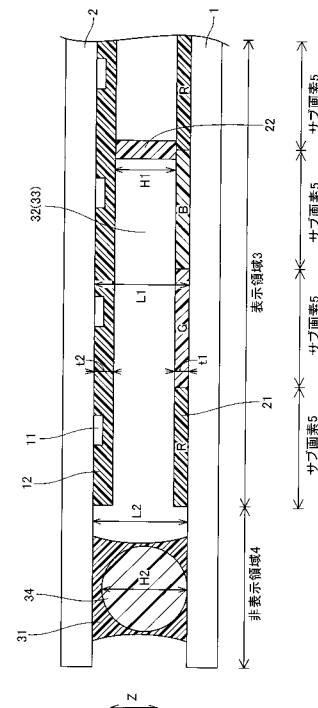
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】液晶滴下法において、出来あがった液晶表示装置が凹形状となってしまうことを低減できる液晶表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】この液晶表示装置100の製造方法は、表示領域3に対応する領域にフォトスペーサー22を形成する工程と、非表示領域4に対応する領域にシール内スペーサー34を含むシール層31を形成する工程と、基板1と基板2とを対向させるとともに、基板2とシール層31とが接触するように、基板1または基板2のうちの少なくとも一方を移動させる工程とを備え、基板2とシール層31とが接触する際に、シール層31に含まれるシール内スペーサー34が基板2に接触するよりも先に、フォトスペーサー22が形成されない基板2側とフォトスペーサー22とが接触するように、フォトスペーサー22の高さH1とシール内スペーサー34の高さH2とが調整されている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 基板と第 2 基板との間に液晶滴下法によって液晶層を形成する液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 基板側または前記第 2 基板側のどちらか一方の表示領域に、第 1 スペースを形成する工程と、

前記第 1 基板の非表示領域に第 2 スペースを含むシール層を形成する工程と、

真空状態の下で、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを対向させる工程と、

大気圧状態の下で、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせる工程と、を備え、

前記第 2 基板と前記シール層とが接触する際に、

10

前記シール層に含まれる前記第 2 スペースが前記第 2 基板に接触するよりも先に、

前記第 1 スペースが形成されていない側の基板と、前記第 1 スペースと、が接触するように、前記第 1 スペースの高さと前記第 2 スペースの高さとが調整されている、液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 基板の表面上に第 1 の層を形成する工程と、

前記第 2 基板の表面上に第 2 の層を形成する工程とをさらに備え、

前記第 1 スペースを形成する工程は、

前記第 1 基板の表面上に形成される前記第 1 の層の厚みと、前記第 2 基板の表面上に形成される前記第 2 の層の厚みと、前記第 1 基板の表面と直交する方向の前記第 1 スペースの高さとの合計が、前記第 1 基板の表面と直交する方向の前記第 2 スペースの高さよりも大きくなるように前記第 1 スペースを形成する工程を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

20

【請求項 3】

前記第 1 基板の表面と直交する方向の前記第 2 スペースの高さが、前記第 1 基板の表面と直交する方向の前記第 1 スペースの高さよりも大きい、請求項 1 また 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 スペースの材料は、前記第 2 スペースの材料よりも軟らかい、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項 5】

前記第 1 基板の前記表示領域の表面上にカラーフィルタを含む第 1 の層を形成する工程と、

前記第 2 基板の前記表示領域の表面上に層間絶縁膜を含む第 2 の層を形成する工程とをさらに備え、

前記第 1 スペースは、前記第 1 の層または前記第 2 の層の一方の表面上に形成され、

前記第 2 基板と前記シール層とが接触する際に、前記シール層に含まれる前記第 2 スペースが前記第 2 基板に接触するよりも先に、前記第 1 スペースが形成されない他方の層の最表面と前記第 1 スペースとが接触するように、前記第 1 スペースの高さと前記第 2 スペースの高さとが調整されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置の製造方法に関し、特に、シール層を形成する工程を含む液晶表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から液晶注入の方式として、特許文献 1 や特許文献 2 に記載されている方法が知られている。

50

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 に記載されている方法は、液晶を注入するための注入口を形成するようにシール層を形成し、一对の基板を貼り合わせた後、注入口から液晶を注入する方法である。そして一对の基板を貼り合わせる工程では、対向させた基板を、加圧板などを用いて基板に加重することで貼り合わせている。この時、基板上にはシール層の中に混入されているスペーサーと、表示領域に形成されている柱状スペーサーとが存在している。そして上記のような加圧板などを用いた加重を行う場合、このシール層のスペーサーと、表示領域の柱状スペーサーとが加重時、均等に加重されるようその高さが調整されている、或いはシール層のスペーサーがメインに加重されるようにその高さが調整されている。このようにシール層のスペーサーと、柱状スペーサーの高さを調整することで、一对の基板を貼り合わせた際に、両基板が略平行となるようになっている。

10

【 0 0 0 4 】

一方、特許文献 2 には、一对の基板のそれぞれに、基板の表示領域の周囲を取り囲むように枠状にスペーサーが設けられ、一对の基板のそれぞれに設けられる枠状のスペーサーを枠状のシール層を介して貼り合わせることにより、一对の基板の間に液晶層を封入する液晶表示装置の製造方法、所謂液晶滴下法が開示されている。上記特許文献 2 の液晶表示装置の製造方法では、真空状態のチャンバー内で、一对の基板を貼り合わせ、チャンバー内を大気圧に戻すことにより一对の基板が押し合わされて液晶層が広がる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 7 5 3 0 4 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 8 - 2 3 3 7 2 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記特許文献 2 に記載のシール層を形成する工程を含む液晶表示装置の製造方法において、特許文献 1 と同様の設計で、シール層のスペーサーと、表示領域に形成されている柱状スペーサーとを形成してしまうと、チャンバー内が真空状態から大気圧に戻される際に、基板の端部近傍ではシール層のスペーサーによって一对の基板の間隔が所定の間隔に保たれる一方、一对の基板の端部近傍以外の中央部側では、一对の基板が大気圧に押されて凹形状に撓むという不都合が発生してしまった。この理由として、対向する基板が大気圧により押し合わされる際、シール層側が支点となり、柱状スペーサーが形成されている表示領域側の方が大気圧により圧されてしまう、ということが考えられる。特に一般的にはシール層のスペーサーの方が柱状スペーサーよりも硬い材質なため、この理由によってより顕著に撓みが生じてしまう。このため、出来あがった液晶表示装置が凹形状になることにより、低温時に液晶が収縮した場合、基板が凹形状になっている分、液晶の収縮に基板の撓みが追いつかないことに起因して、液晶表示装置の内部に気泡（低温気泡）が発生するという問題点がある。

30

【 0 0 0 7 】

40

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の 1 つの目的は、液晶滴下法において、出来あがった液晶表示装置が凹形状となってしまうことを低減できる液晶表示装置の製造方法を提供することである。そして液晶表示装置が凹形状とならないことによって、低温気泡が発生するのを抑制することが可能となるものである。

【 課題を解決するための手段および発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、この発明の一の局面における液晶表示装置の製造方法は、第 1 基板と第 2 基板との間に液晶滴下法によって液晶層を形成する液晶表示装置の製造方法であって、第 1 基板側または第 2 基板側のどちらか一方の表示領域に、第 1 スペーサー

50

を形成する工程と、第1基板の非表示領域に第2スペーサーを含むシール層を形成する工程と、真空状態の下で、第1基板と第2基板とを対向させる工程と、大気圧状態の下で、第1基板と第2基板とを貼り合わせる工程と、を備え、第2基板とシール層とが接触する際に、シール層に含まれる第2スペーサーが第2基板に接触するよりも先に、第1スペーサーが形成されていない側の基板と、第1スペーサーと、が接触するように、第1スペーサーの高さと第2スペーサーの高さとが調整されている。

【0009】

この一の局面による液晶表示装置の製造方法では、上記のように、第2基板とシール層とが接触する際に、シール層に含まれる第2スペーサーが第2基板に接触するよりも先に、第1スペーサーが形成されない他方の側の基板と第1スペーサーとが接触するように、第1スペーサーの高さと第2スペーサーの高さとを調整することによって、真空状態の際には盛り上がっていた表示領域側が、大気圧状態のもとで徐々に窪んでいき、第1基板と第2基板とが貼り合わされた後に、第1基板および第2基板の表示領域の中央部側が凹形状になるのを抑制することができる。これにより、低温気泡が発生するのを抑制することができる。

10

【0010】

上記一の局面による液晶表示装置の製造方法において、好ましくは、第1基板の表面上に第1の層を形成する工程と、第2基板の表面上に第2の層を形成する工程とをさらに備え、第1スペーサーを形成する工程は、第1基板の表面上に形成される第1の層の厚みと、第2基板の表面上に形成される第2の層の厚みと、第1基板の表面と直交する方向の第1スペーサーの高さとの合計が、第1基板の表面と直交する方向の第2スペーサーの高さよりも大きくなるように第1スペーサーを形成する工程を含む。このように構成すれば、表示領域における第1基板の表面上に形成される第1の層の厚みと、第2基板の表面上に形成される第2の層の厚みと、第1基板の表面と直交する方向の第1スペーサーの高さとの合計が、シール層形成領域（非表示領域）における第1基板の表面と直交する方向の第2スペーサーの高さよりも小さくなる場合と異なり、第1基板と第2基板とが凹形状になるのを、容易に抑制することができる。なお、第1の層および第2の層の一方は、第1基板および第2基板の一方の表面上に形成されるカラーフィルターやオーバーコート層などの単一または複数の層を意味し、第1の層および第2の層の他方は、第1基板および第2基板の他方の表面上に形成される層間絶縁膜や平坦化膜などの単一または複数の層を意味する。

20

30

【0011】

上記一の局面による液晶表示装置の製造方法において、好ましくは、第1基板の表面と直交する方向の第2スペーサーの高さが、第1基板の表面と直交する方向の第1スペーサーの高さよりも大きい。このように構成すれば、第1基板と第2基板との表示領域に対応する領域の表面上にそれぞれ層が形成されている場合に、第2スペーサーの高さが第1スペーサーの高さよりも大きい分、第2スペーサーと、第1基板および第2基板との間に極端に大きな隙間が形成されるのを抑制することができる。

【0012】

上記一の局面による液晶表示装置の製造方法において、好ましくは、第1スペーサーの材料は、第2スペーサーの材料よりも軟らかい。このように構成すれば、第1基板および第2基板が押圧された場合、第2スペーサーの変形量よりも、第1スペーサーの変形量を多くすることが可能となるので、第1基板と第2基板との間隔を、第1スペーサーが設けられる表示領域と、第2スペーサーが設けられる非表示領域（シール層形成領域）とで略等しくすることができる。

40

【0013】

上記一の局面による液晶表示装置の製造方法において、好ましくは、第1基板の表示領域の表面上にカラーフィルターを含む第1の層を形成する工程と、第2基板の表示領域の表面上に層間絶縁膜を含む第2の層を形成する工程とをさらに備え、第1スペーサーは、第1の層または第2の層の一方の表面上に形成され、第2基板とシール層とが接触する際

50

に、シール層に含まれる第２スペーサーが第２基板に接触するよりも先に、第１スペーサーが形成されない他方の層の最表面と第１スペーサーとが接触するように、第１スペーサーの高さと第２スペーサーの高さとが調整されている。このように構成すれば、第１基板と第２基板とが貼り合わされた後に、第１基板と第２基板との両方または一方が凸形状に撓むか、または、第１スペーサーが潰れることにより、第１基板および第２基板が撓まずに、表示領域に対応する領域の第１基板と第２基板との最大間隔が、第２スペーサーの高さと略等しくなるので、第１基板および第２基板の表示領域の中央部側が凹形状になるのを抑制することができる。これにより、低温気泡が発生するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

10

【図１】本発明の第１実施形態による液晶表示装置の平面図である。

【図２】図１の２００－２００線に沿った断面図である。

【図３】本発明の第１実施形態による液晶表示装置の製造プロセスを説明するためのフロー図である。

【図４】本発明の第１実施形態による大判の基板を示す斜視図である。

【図５】本発明の第１実施形態による液晶表示装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図６】本発明の第１実施形態による液晶表示装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【図７】本発明の第１実施形態による液晶表示装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

20

【図８】本発明の第１実施形態による大判の基板が貼り合わされた状態を示す断面図である。

【図９】比較例による液晶表示装置の断面図である。

【図１０】本発明の第１実施形態による液晶表示装置の断面図である。

【図１１】本発明の第２実施形態による液晶表示装置の製造プロセスを説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

30

【００１６】

（第１実施形態）

図１および図２を参照して、本発明の第１実施形態による液晶表示装置１００の構成について説明する。

【００１７】

本発明の第１実施形態による液晶表示装置１００は、図１および図２に示すように、ガラス等の透明材料からなる基板１と、基板１と対向するようにガラス等の透明材料からなる基板２とが設けられている。なお、基板１および基板２は、それぞれ、本発明の「第１基板」および「第２基板」の一例である。また、液晶表示装置１００には、平面的に見て、画像が表示される矩形状の表示領域３と、表示領域３を取り囲むように形成される非表示領域４とが設けられている。表示領域３には、マトリクス状に配置される複数のサブ画素５が設けられている。

40

【００１８】

サブ画素５の断面構造としては、図２に示すように、基板２の表面上には、画素選択用の薄膜トランジスタ１１が設けられている。なお、薄膜トランジスタ１１は、サブ画素５毎に１つずつ設けられている。また、薄膜トランジスタ１１の表面上には、層間絶縁膜１２が形成されている。なお、層間絶縁膜１２は、本発明の「第２の膜」の一例である。また、層間絶縁膜１２の表面上には、ITO（Indium Tin Oxide）などの透明電極からなる画素電極（図示せず）が形成されている。また、層間絶縁膜１２および画素電極の表面上には、配向膜（図示せず）が形成されている。

50

【 0 0 1 9 】

また、基板 1 の表面上には、赤 (R)、緑 (G) および青 (B) のカラーフィルター 2 1 がサブ画素 5 毎に設けられている。なお、カラーフィルター 2 1 は、本発明の「第 1 の層」の一例である。また、赤 (R)、緑 (G) および青 (B) の 3 つのサブ画素 5 によって、1 つの画素が構成されている。また、基板 1 とカラーフィルター 2 1 との間で、かつ、サブ画素 5 の境界領域に対応する領域にブラックマトリクス (遮光膜) を形成してもよい。また、カラーフィルター 2 1 の表面上に、カラーフィルター 2 1 の表面上を平坦にするためのオーバーコート層を形成してもよい。また、カラーフィルター 2 1 (オーバーコート層が形成された場合は、オーバーコート層) の表面上には、複数のサブ画素 5 に跨るように、ITO などの透明電極からなる対向電極 (図示せず) が形成されている。これにより、液晶表示装置 1 0 0 は、画素電極と対向電極との間の電界により後述する液晶 3 3 が駆動される縦電界方式となる。また、対向電極の表面上には、配向膜 (図示せず) が形成されている。

10

【 0 0 2 0 】

また、カラーフィルター 2 1 の表面上には、たとえばアクリル系の感光性樹脂からなるフォトスペーサー 2 2 が形成されている。なお、フォトスペーサー 2 2 は、本発明の「第 1 スペーサー」の一例である。また、フォトスペーサー 2 2 は、円柱形状に形成されており、図 1 に示すように、平面的に見て、サブ画素 5 間の境界領域に配置されている。また、フォトスペーサー 2 2 を、赤 (R)、緑 (G) および青 (B) の 3 つのサブ画素 5 に 1 つ設けてもよいし、1 つのサブ画素 5 毎に 1 つ設けてもよい。また、フォトスペーサー 2 2 を複数の画素毎に設けてもよい。

20

【 0 0 2 1 】

また、図 2 に示すように、基板 1 と基板 2 との間には、基板 1 と基板 2 とを貼り合わせるためのシール層 3 1 が設けられている。また、層間絶縁膜 1 2、カラーフィルター 2 1 およびシール層 3 1 に囲まれた空間に液晶層 3 2 (液晶 3 3) が封入されている。なお、シール層 3 1 には、シリカなどからなる球状のシール内スペーサー 3 4 が含まれている。なお、シール内スペーサー 3 4 は、本発明の「第 2 スペーサー」の一例である。ここで、第 1 実施形態では、フォトスペーサー 2 2 の材料 (アクリル系の感光性樹脂) は、シール内スペーサー 3 4 の材料 (シリカなど) よりも軟らかくするのが好ましい。また、第 1 実施形態では、基板 1 の表面と直交する方向 (Z 方向) のシール内スペーサー 3 4 の高さ H 2 は、基板 1 の表面と直交する方向 (Z 方向) のフォトスペーサー 2 2 の高さ H 1 よりも大きく ($H 2 > H 1$) なるように構成されている。

30

【 0 0 2 2 】

また、シール層 3 1 は、図 1 に示すように、基板 1 および基板 2 の非表示領域 4 の表面上に、表示領域 3 を取り囲むように形成されている。また、シール内スペーサー 3 4 は、シール層 3 1 の全ての領域に含まれている。

【 0 0 2 3 】

ここで、第 1 実施形態では、後述する液晶表示装置 1 0 0 の製造工程において、図 2 に示すように、基板 2 とシール層 3 1 とが接触する際に、シール層 3 1 に含まれるシール内スペーサー 3 4 が基板 2 に接触するよりも先に、フォトスペーサー 2 2 と、基板 2 の表面上に形成される層間絶縁膜 1 2 の基板 1 側の最表面とが接触するように、フォトスペーサー 2 2 の高さ H 1 とシール内スペーサー 3 4 の高さ H 2 とが調整されている。具体的には、第 1 実施形態では、基板 1 の表面上に形成されるカラーフィルター 2 1 の厚み $t 1$ と、基板 2 の表面上に形成される層間絶縁膜 1 2 の厚み $t 2$ と、基板 1 の表面と直交する方向 (Z 方向) のフォトスペーサー 2 2 の高さ H 1 との合計が、基板 1 の表面と直交する方向 (Z 方向) のシール内スペーサー 3 4 の高さ H 2 (球状のシール内スペーサー 3 4 の直径) よりも大きくなる ($H 1 + t 1 + t 2 > H 2$) ように構成されている。

40

【 0 0 2 4 】

なお、基板 1 とカラーフィルター 2 1 (シール層 3 1) との間に遮光膜としてのブラックマトリクスが形成された場合でも、ブラックマトリクスの厚みとカラーフィルター 2 1

50

の厚みとの合計を t_1 として、 $H_1 + t_1 + t_2 > H_2$ の関係を満たすように、フォトスペーサー 22 の高さ H_1 とシール内スペーサー 34 の高さ H_2 とを調整する。また、基板 2 と層間絶縁膜 12 との間に走査線や信号線などの配線層が形成され、基板 2 とシール層 31 との間に引き回しの配線層が形成された場合でも、配線層の厚みと層間絶縁膜 12 の厚みとの合計を t_2 として、 $H_1 + t_1 + t_2 > H_2$ の関係を満たすように、フォトスペーサー 22 の高さ H_1 とシール内スペーサー 34 の高さ H_2 とを調整する。

【0025】

また、第 1 実施形態では、シール内スペーサー 34 は、基板 1 と基板 2 とが貼り合わされた後の基板 1 と基板 2 との間の表示領域 3 の最大間隔 L_1 よりも小さい直径（高さ H_2 ）を有するように構成されている。そしてまず真空状態で、第 1 実施形態では、基板 1 と基板 2 とを貼り合わせた際に、基板 1 と基板 2 との両方または一方が凸形状に撓んだ状態（図 10 参照）となる。つまり表示領域 3 に対応する領域の基板 1 と基板 2 との最大間隔 L_1 が、シール層 31 が形成される非表示領域 4 に対応する領域の基板 1 と基板 2 との間隔 L_2 よりも大きくなる。次に、大気圧状態にして、基板 1 と基板 2 とを貼り合わせていくと、フォトスペーサー 22 が潰れることにより、基板 1 および基板 2 が撓まずに、表示領域 3 に対応する領域の基板 1 と基板 2 との最大間隔 L_1 が、シール内スペーサー 34 の高さ H_2 と略等しくなる。

【0026】

次に、図 1 ~ 図 8 を参照して、本発明の第 1 実施形態における液晶表示装置 100 の製造方法について説明する。なお、本発明の第 1 実施形態では、ODF（液晶滴下）法による液晶表示装置 100 の製造方法について説明する。

【0027】

まず、図 3 の表示領域形成工程 S1 では、複数の液晶表示装置 100 が形成される領域を有する大判の基板 41（図 4 参照）の表面上に、図 5 に示すように、画素選択用の薄膜トランジスタ 11 を形成する。なお、基板 41 は、本発明の「第 2 基板」の一例である。また、薄膜トランジスタ 11 の表面上を覆うように、層間絶縁膜 12 を形成する。また、層間絶縁膜 12 にコンタクトホールを形成するとともに、コンタクトホールを介して薄膜トランジスタ 11 のソース/ドレインの一方と接続するように、ITO などの透明電極からなる画素電極（図示せず）を層間絶縁膜 12 の表面上に形成する。なお、画素電極は、サブ画素 5 毎に設けられている。また、層間絶縁膜 12 および画素電極の表面上に、配向膜（図示せず）を形成する。

【0028】

また、複数の液晶表示装置 100 が形成される領域を有する大判の基板 42（図 4 参照）の表面上に、図 6 に示すように、カラーフィルター 21 をサブ画素 5 毎に形成する。なお、基板 42 は、本発明の「第 1 基板」の一例である。また、カラーフィルター 21 の形成に先立って、隣接するサブ画素 5 の境界領域に対応する基板 42 の表面上に、隣接するサブ画素 5 から漏れる光を遮光するためのブラックマトリクスを形成してもよい。また、カラーフィルター 21 の形成後、カラーフィルター 21 の表面上の凹凸を覆うためのオーバーコート層を設けてもよい。また、カラーフィルター 21（オーバーコート層が形成された場合はオーバーコート層）の表面上に図示しない対向電極を複数のサブ画素 5 に跨って形成する。

【0029】

次に、カラーフィルター 21（オーバーコート層または対向電極）の表面上に、感光性のアクリル系の樹脂からなる層を形成した後に、感光性のアクリル系の樹脂の所定の領域に光を照射することにより、フォトスペーサー 22 を形成する。また、フォトスペーサー 22 は、図 1 に示すように、平面的に見て、隣接するサブ画素 5 の境界領域に設けられている。これにより、サブ画素 5 の境界領域にブラックマトリクスが設けられた場合に、ブラックマトリクスとフォトスペーサー 22 とがオーバーラップする。その結果、フォトスペーサー 22 によって、サブ画素 5 の開口率が低下するのが抑制される。

【0030】

10

20

30

40

50

次に、図 3 のシール層形成工程 S 2 では、図 6 に示すように、基板 4 2 の表面上に、シリカなどからなる複数の球状のシール内スペーサー 3 4 を含むシール層 3 1 を形成する。ここで、第 1 実施形態では、基板 4 2 (1) と基板 4 1 (2) とが貼り合わされた後の基板 4 2 と基板 4 1 との間の最大間隔 L_1 (図 2 参照) よりも小さい直径 H_2 を有する球状からなるシール内スペーサー 3 4 を含むようにシール層 3 1 を形成する。つまり、第 1 実施形態では、図 2 に示すように、基板 4 2 (1) の表面上に形成されるカラーフィルター 2 1 の厚み t_1 と、基板 4 1 (2) の表面上に形成される層間絶縁膜 1 2 の厚み t_2 と、基板 4 2 の表面と直交する方向 (Z 方向) のフォトスペーサー 2 2 の高さ H_1 との合計が、基板 4 2 の表面と直交する方向 (Z 方向) のシール内スペーサー 3 4 の高さ H_2 (球状のシール内スペーサー 3 4 の直径) よりも大きくなる ($H_1 + t_1 + t_2 > H_2$) ように、フォトスペーサー 2 2 とシール内スペーサー 3 4 とを形成する。

10

【 0 0 3 1 】

なお、第 1 実施形態では、シール内スペーサー 3 4 を、基板 4 2 (1) の表面と直交する方向 (Z 方向) のシール内スペーサー 3 4 の高さ H_2 が、基板 4 2 (1) の表面と直交する方向 (Z 方向) のフォトスペーサー 2 2 の高さ H_1 よりも大きく ($H_1 < H_2$) なるように形成する。また、第 1 実施形態では、フォトスペーサー 2 2 (感光性のアクリル系樹脂) を、シール内スペーサー 3 4 (シリカ) よりも軟らかい材料により形成するのが好ましい。

【 0 0 3 2 】

また、シール層 3 1 は、図 1 に示すように、表示領域 3 の周囲を覆うように、基板 1 (大判の基板 4 2) の非表示領域 4 に形成される。そして、図 4 および図 6 に示すように、基板 4 2 (1) の表示領域 3 に対応する領域に液晶 3 3 を滴下する。

20

【 0 0 3 3 】

次に、図 3 の貼り合わせ工程 S 3 では、図 7 に示すように、基板 4 2 および基板 4 1 をチャンバー 4 3 内に配置するとともに、チャンバー 4 3 内を真空状態にする。そして、基板 4 1 (または基板 4 2) を移動部材 4 4 により、Z 1 方向 (または Z 2 方向) に移動させることにより、基板 4 2 と基板 4 1 とを貼り合わせる。ここで、第 1 実施形態では、基板 4 1 とシール層 3 1 とが接触する際に、シール層 3 1 に含まれるシール内スペーサー 3 4 が基板 4 1 に接触するよりも先に、フォトスペーサー 2 2 と、基板 4 1 の表面上に形成される層間絶縁膜 1 2 の最表面とが接触する。

30

【 0 0 3 4 】

次に、図 3 の大気加圧工程 S 4 では、チャンバー 4 3 内の気圧を大気圧にする。このとき、基板 4 2 および基板 4 1 と、シール層 3 1 とに囲まれた空間は、真空状態であるので、大気圧によって基板 4 2 および基板 4 1 が液晶 3 3 側に押圧される。これにより、液晶 3 3 が基板 4 2 および基板 4 1 と、シール層 3 1 とに囲まれた空間に広がるとともに封入 (図 2 参照) される。

【 0 0 3 5 】

次に、図 3 のシール層硬化工程 S 5 では、シール層 3 1 に、たとえば紫外線を照射してシール層 3 1 を硬化する。これにより、図 8 に示すように、大判の基板 4 1 と基板 4 2 との間には、液晶表示装置 1 0 0 毎に液晶 3 3 が封入された状態となる。ここで、第 1 実施形態では、当初、S 4 の工程に入る直前は、基板 4 2 (1) と基板 4 1 (2) との両方または一方が撓んだ状態となっている (図 1 0 参照) 。つまり表示領域 3 に対応する領域の基板 4 2 と基板 4 1 との最大間隔 L_1 が、シール層 3 1 が形成される非表示領域 4 に対応する領域の基板 4 2 と基板 4 1 との間隔 L_2 よりも大きくなる。そして S 4 の工程において、フォトスペーサー 2 2 が潰れることにより、表示領域 3 が徐々に凹んでいき、結果、基板 4 2 と基板 4 1 とが貼り合わされた後、基板 4 2 および基板 4 1 が撓まずに、表示領域 3 に対応する領域の基板 4 2 と基板 4 1 との最大間隔 L_1 が、シール内スペーサー 3 4 の高さ H_2 と略等しくなる。

40

【 0 0 3 6 】

最後に、大判の基板 4 1 および基板 4 2 を切断することにより、液晶表示装置 1 0 0 が

50

完成する。

【0037】

次に、図9および図10を参照して、本発明の第1実施形態の液晶表示装置100による低温気泡の発生の抑制について説明する。なお、図9に示した比較例は、第1実施形態と異なり、基板51および基板52が凹形状に撓んでいる構造を有する。

【0038】

図9に示すように、比較例による液晶表示装置300では、層間絶縁膜12aの厚み t_4 、カラーフィルター21aの厚み t_3 、および、フォトスペーサー22aの高さ H_3 の合計が、シール内スペーサー34aの高さ H_4 よりも小さいことにより、基板51および基板52が凹形状に撓んでいる。このため、低温時に液晶33が収縮した場合、液晶33の収縮に基板51および基板52が撓むのが追いつかなくなり（撓み量が少なく）、液晶表示装置300の内部に気泡53（低温気泡）が発生する。このため、液晶表示装置300の表示品位が損なわれる。

10

【0039】

一方、図10に示すように、本発明の液晶表示装置100では、層間絶縁膜12の厚み t_2 、カラーフィルター21の厚み t_1 、および、フォトスペーサー22の高さ H_1 の合計が、シール内スペーサー34の高さ H_2 よりも大きくなるようにフォトスペーサー22の高さ H_1 とシール内スペーサーの高さ H_2 を設計している。したがって、基板1および基板2が図2に示すように、基板1および基板2が略平行な状態となるように液晶表示装置100を製造することができる。これにより、低温時に液晶33が収縮した場合でも、基板1および基板2が凹形状になることが可能であるので、液晶表示装置100の内部に気泡が発生するのが抑制される。

20

【0040】

第1実施形態では、上記のように、基板2とシール層31とが接触する際に、シール層31に含まれるシール内スペーサー34が基板2に接触するよりも先に、フォトスペーサー22が形成されない基板2側（層間絶縁膜12）とフォトスペーサー22とが接触するように、フォトスペーサー22の高さ H_1 とシール内スペーサー34の高さ H_2 とを調整することによって、チャンパー内が真空状態から大気圧に戻され、基板1と基板2とが貼り合わされた後に、基板1と基板2との両方または一方が凸形状に撓むか、または、フォトスペーサー22が潰れることにより、基板1および基板2が撓まずに、表示領域3に対応する領域の基板1と基板2との最大間隔 L_1 が、シール内スペーサー34の高さ H_2 と略等しくなるので、基板1および基板2の表示領域3の中央部側が凹形状になるのを抑制することができる。これにより、低温気泡が発生するのを抑制することができる。

30

【0041】

また、第1実施形態では、上記のように、シール層31を形成する工程は、基板1と基板2とが貼り合わされた後の基板1と基板2との間の最大間隔 L_1 よりも小さい直径 H_2 を有する球状からなるシール内スペーサー34を含むようにシール層31を形成する工程を含むことにより、基板1および基板2の非表示領域4に設けられるシール層31に含まれるシール内スペーサー34の直径が、基板1と基板2とが貼り合わされた後の基板1と基板2との最大間隔 L_1 よりも大きい場合と異なり、基板1と基板2とが凹形状になるのが抑制されるので、低温気泡が発生するのを容易に抑制することができる。

40

【0042】

また、第1実施形態では、上記のように、フォトスペーサー22を形成する工程が、基板1の表面上に形成されるカラーフィルター21の厚み t_1 と、基板2の表面上に形成される層間絶縁膜12の厚み t_2 と、基板1の表面と直交する方向のフォトスペーサー22の高さ H_1 との合計が、基板1の表面と直交する方向のシール内スペーサー34の高さ H_2 よりも大きくなるようにフォトスペーサー22を形成する工程を含むことによって、表示領域3における基板1の表面上に形成されるカラーフィルター21の厚み t_1 と、基板2の表面上に形成される層間絶縁膜12の厚み t_2 と、基板1の表面と直交する方向のフォトスペーサー22の高さ H_1 との合計が、シール層31形成領域（非表示領域4）にお

50

ける基板 1 の表面と直交する方向のシール内スペーサー 3 4 の高さ H_2 よりも小さくなる場合と異なり、基板 1 と基板 2 とが凹形状になるのを、容易に抑制することができる。

【0043】

また、第 1 実施形態では、上記のように、基板 1 と基板 2 とが貼り合わされた後の表示領域 3 に対応する領域の基板 1 と基板 2 との最大間隔 L_1 を、シール層 3 1 が形成される非表示領域 4 に対応する領域の基板 1 と基板 2 との間隔 L_2 以上になるように構成することによって、基板 1 と基板 2 とが接しないか、または、基板 1 と基板 2 とが凸形状になるので、基板 1 と基板 2 との表示領域 3 に対応する領域が凹形状になるのを、容易に抑制することができる。

【0044】

また、第 1 実施形態では、上記のように、基板 1 の表面と直交する方向のシール内スペーサー 3 4 の高さ H_2 を、基板 1 の表面と直交する方向のフォトスペーサー 2 2 の高さ H_1 よりも大きくすることによって、基板 1 と基板 2 との表示領域 3 に対応する領域の表面上にそれぞれフォトスペーサー 2 2 や層間絶縁膜 1 2 が形成されている場合に、シール内スペーサー 3 4 の高さ H_2 がフォトスペーサー 2 2 の高さ H_1 よりも大きい分、シール内スペーサー 3 4 と、基板 1 および基板 2 との間に極端に大きな隙間が形成されるのを抑制することができる。

【0045】

また、第 1 実施形態では、上記のように、フォトスペーサー 2 2 の材料を、シール内スペーサー 3 4 の材料よりも軟らかくすることによって、基板 1 および基板 2 が押圧された場合、シール内スペーサー 3 4 の変形量よりも、フォトスペーサー 2 2 の変形量を多くすることが可能となるので、基板 1 と基板 2 との間隔を、フォトスペーサー 2 2 が設けられる表示領域 3 と、シール内スペーサー 3 4 が設けられる非表示領域 4 (シール層 3 1 形成領域) とで略等しくすることができる。

【0046】

(第 2 実施形態)

次に、図 1 1 を参照して、本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置 1 1 0 の製造工程について説明する。この第 2 実施形態の製造工程では、上記第 1 実施形態と異なり、基板 2 a の表面上にシール層 3 1 が形成されている。

【0047】

第 2 実施形態による液晶表示装置 1 1 0 のシール層形成工程 S 2 (図 3 参照) では、図 1 1 に示すように、基板 2 a の表面上に、シリカなどからなる球状のシール内スペーサー 3 4 を含むシール層 3 1 が形成される。そして、第 2 実施形態の貼り合わせ工程 S 3 では、基板 1 a とシール層 3 1 とが接触する際に、シール層 3 1 に含まれるシール内スペーサー 3 4 が基板 1 a に接触するよりも先に、フォトスペーサー 2 2 と、基板 2 a の表面上に形成される層間絶縁膜 1 2 の最表面とが接触する。なお、基板 1 a および基板 2 a は、それぞれ、本発明の「第 2 基板」および「第 1 基板」の一例である。

【0048】

なお、第 2 実施形態のその他の製造工程は、上記第 1 実施形態と同様である。

【0049】

また、第 2 実施形態の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

【0050】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0051】

たとえば、上記第 1 および第 2 実施形態では、フォトスペーサーをカラーフィルターの表面上に形成する例を示したが、本発明はこれに限らず、フォトスペーサーを層間絶縁膜の表面上に形成してもよい。

10

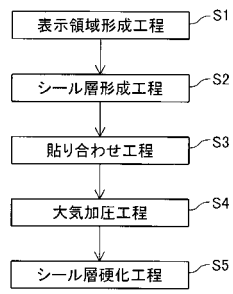
20

30

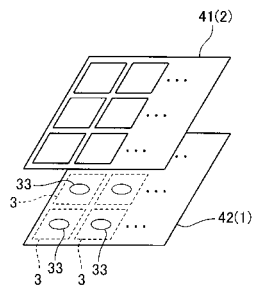
40

50

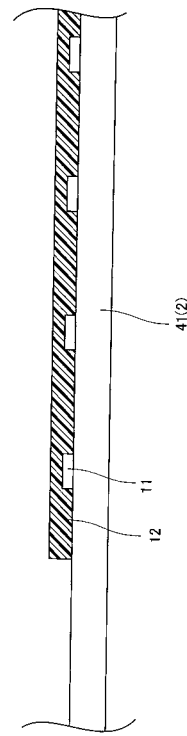
【図 3】



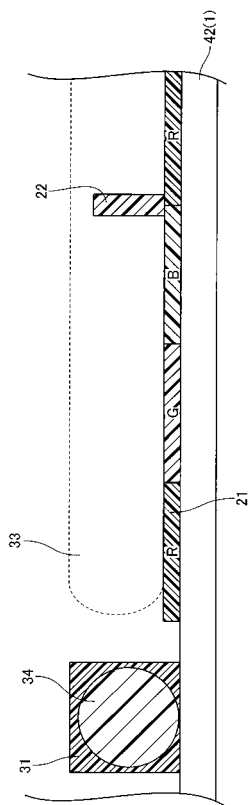
【図 4】



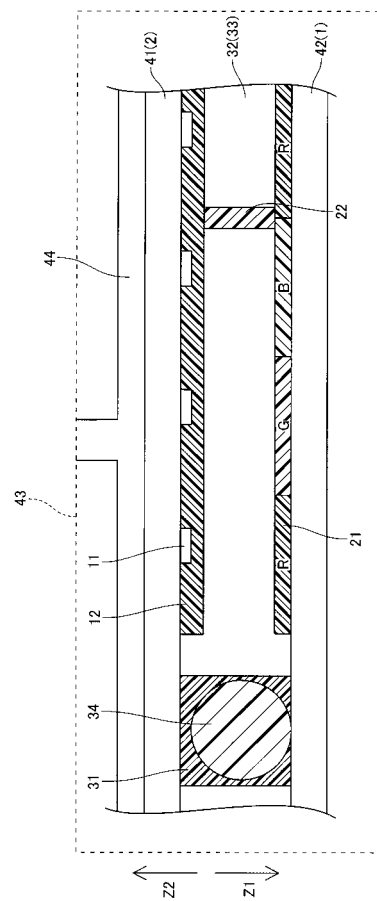
【図 5】



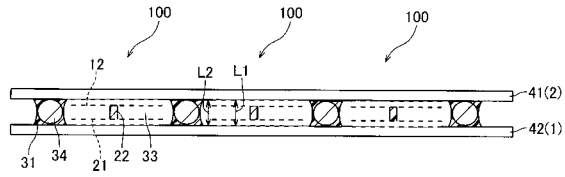
【図 6】



【図 7】

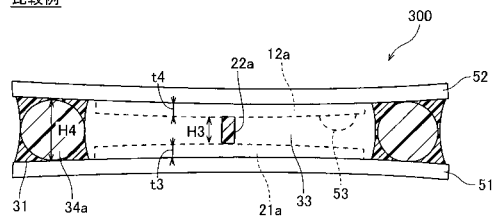


【図 8】



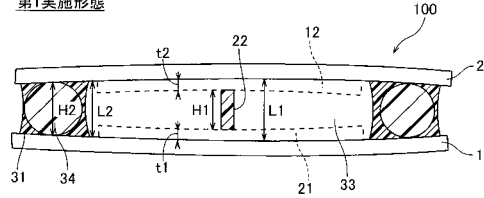
【図 9】

比較例

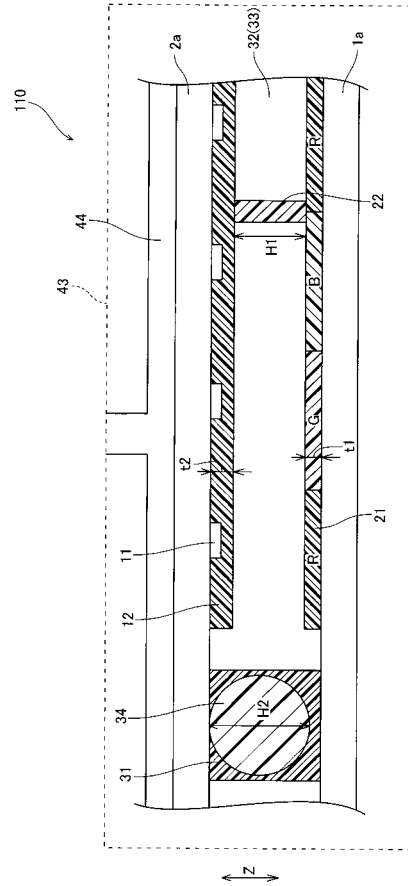


【図 10】

第1実施形態



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 有賀 真司

長野県安曇野市豊科田沢 6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内

F ターム(参考) 2H189 CA10 CA18 CA21 DA04 DA07 DA32 DA34 DA42 DA43 DA44
EA06X EA07X FA07 FA16 FA22 FA45 FA52 FA64 FA66 GA11
GA51 HA06 HA14 LA06 LA10 LA14 LA15

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2010249897A	公开(公告)日	2010-11-04
申请号	JP2009096700	申请日	2009-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	丸山邦雄 花川学 今井克浩 有賀真司		
发明人	丸山 邦雄 花川 学 今井 克浩 有賀 真司		
IPC分类号	G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1339.505		
F-TERM分类号	2H189/CA10 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/DA04 2H189/DA07 2H189/DA32 2H189/DA34 2H189/DA42 2H189/DA43 2H189/DA44 2H189/EA06X 2H189/EA07X 2H189/FA07 2H189/FA16 2H189/FA22 2H189/FA45 2H189/FA52 2H189/FA64 2H189/FA66 2H189/GA11 2H189/GA51 2H189/HA06 2H189/HA14 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在液晶滴下方法中减小成品液晶显示装置的凹形形状的液晶显示装置的制造方法。液晶显示装置100的制造方法包括：形成在该区域对应于显示区3感光间隔物22的步骤，包括对应于所述非显示区域4的区域中的间隔件34的密封件的密封层31形成，共同面对基板1和基板2，使得基板2和密封层31相接触，并移动基板1的至少一个或基板2，所述基板的第2步当密封层31接触时，在包含在密封层31上的间隔件34密封之前是在与基板2接触，从而使感光间隔物22的基板2侧没有形成和感光间隔物22接触，调整光隔离器22的高度H₁和密封垫片34的高度H₂。The

